



# *Prosiding*

## SEMINAR NASIONAL LINGKUNGAN HIDUP



**Pengelolaan Sumber Daya Energi  
dan Lingkungan Hidup dalam  
Menghadapi Perubahan Iklim**



**DEPARTEMEN MATAKULIAH UMUM  
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA  
SURABAYA, 02 Oktober 2010**



Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Hidup  
" PENGELOLAAN SUMBER DAYA ENERGI DAN LINGKUNGAN HIDUP  
DALAM MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM "

Editor:

Ir. Daniel Rohi, M.Eng.Sc  
drh. Wahyu Astjarjo Rini, M.A.

*Hak Cipta 2010 pada Departemen Matakuliah Umum – Universitas Kristen Petra  
Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini dalam bentuk apapun  
tanpa ijin penyelenggara seminar*

Dicetak dan dipublikasikan oleh:  
DEPARTMEN MATAKULIAH UMUM  
UNIVERSITAS KRISTEN PETRA  
Jl. Siwalankerto 121-131  
Surabaya 60263

---

ISBN 978-979-18106-3-0





## KATA PENGANTAR

Pertama-tama kami mengajak semua pihak untuk menaikkan ucapak syukur karena atas rahmat, pertolongan dan kasih setia-Nya, seminar dan call for papers Lingkungan Hidup secara konsisten terselenggara sejak tahun 2008.

Tidak bisa disanggah di era kini, segala aktivitas yang dilakukan masyarakat modern sangat bergantung kepada ketersediaan energi. Hampir di semua sektor kegiatan, energi menjadi kebutuhan pokok yang tidak bisa ditawar-tawar lagi. Dunia dalam satu detik: 1,3 unit mobil diproduksi, 4,2 TV diproduksi, 3500 air mineral diproduksi, 0,02 pohon di dunia punah, 4 ton kertas terpakai, temperature naik 0,000000167 C.

Dampak kerusakan lingkungan hidup seperti pemanasan global, saat ini sudah mulai dirasakan di berbagai belahan bumi ini. Ancaman lain yang tidak kalah bahayanya bagi kehidupan manusia, adalah terjadinya hujan asam. Hasil kajian *Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC* (2007) menunjukkan bahwa sejak tahun 1850 tercatat 11 dari 12 tahun terpanas terjadi pada kurun waktu 12 tahun terakhir. Kenaikan temperatur total dari periode 1850-1899 hingga 2001-2005 adalah 0,76oC. Muka air laut rata-rata global telah meningkat dengan laju rata-rata 1,8 mm per tahun dalam rentang waktu antara tahun 1961 sampai 2003. Kenaikan total muka air laut yang berhasil dicatat pada abad ke-20 diperkirakan 0,17 m. Laporan IPCC juga menyatakan bahwa kegiatan manusia ikut berperan dalam pemanasan global sejak pertengahan abad ke-20. Pemanasan global akan terus meningkat dengan percepatan yang lebih tinggi pada abad ke-21.

Penyumbang terbesar kerusakan lingkungan hidup secara menyeluruh, adalah polusi yang ditimbulkan oleh pembakaran bahan bakar fosil, seperti batubara, bahan bakar minyak, dan gas alam secara besar-besaran. Dari pembakaran itu berakibat terjadinya emisi rumah kaca sebagai penyebab pemanasan global. Hal tersebut merupakan salah satu dampak Industri dan Pembangunan. Untuk itu melalui seminar dan call for papers ini sangat diperlukan terobosan kedepan diantaranya mengenai Energi alternatif, teknologi pengendalian dampak pencemaran udara, konsep green infrastucture serta membangun masyarakatnya, paling tidak sebagai langkah penghematan cadangan sumber daya alam yang ada untuk dipergunakan oleh anak cucu nanti.

Kemajuan suatu negara akan sangat terkait dengan kecukupan ketersediaan energi di negara tersebut. Ketersediaan energi sangat memadai untuk melakukan kegiatan di berbagai bidang yang bisa diandalkan untuk pembangunan bangsa dan negara. Namun dalam pengadaan energi tentu saja harus memperhatikan faktor kelestarian lingkungan hidup. Untuk itu harus segera diantisipasi bagaimana pengelolaannya, agar bumi lebih baik.

Akhirnya kami menyadari bahwa penyelenggaraan kegiatan ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, berbagai masukan berupa saran dan kritik akan membantu kami dalam penyempurnaan penyelenggaraan even serupa dimasa mendatang. Atas segala kekurangan dan kelemahan kami dalam penyelenggaraan ini, kami mohon maaf. Selamat Berdiskusi.

Tuhan Memberkati !

Surabaya, 02 Oktober 2010  
Ketua Departemen Matakuliah Umum  
Universitas Kristen Petra

Ir. Daniel Rohi, M.Eng.Sc

## SUSUNAN PANITIA

PENGARAH	: Ir. Daniel Rohi, M.Eng, S.c	
KETUA	: Wahyu A. Rini, drh., M.A	
SEKRETARIS	: Jimmy C (26407085)	
BENDAHARA	: Wilma Laura Sahetapy	
DIVISI ACARA	: Maro Kaihatu Lenny	(11407020) Koor (42409060)
DIVISI PUBDEKDOK	: Priscilia . Linawati	(4209060 ) Koor (42408109)
DIVISI PERLENGKAPAN	: Evan Tandio Hendry Susanto	(42409179) Koor (26408044)
DIVISI KEAMANAN	: David Kristian Meldrick	(42408139) Koor (42408168)
DIVISI TRANSAKOM	: Indra WK Mariza Tansil	(42408085) Koor (11407029)
DIVISI KONSUMSI	: Lenny Yusak Yuwono Lydia Kartanegara Natasia Livatan	(42409011) Koor (41407122) (42408101)

## **TIM PENYUNTING AHLI**

- ❖ Prof. Dr. Indarto (ITS)
- ❖ Prof. Dr. S. Pantja Djati, M.Si., M.A Min (UK Petra)
- ❖ Dr. Juliana Anggono (UK Petra)
- ❖ Prof. Dr. L. Dyson, M.A (UNAIR)
- ❖ Drs. Kris Nugroho, M.A (UNAIR)
- ❖ Ir. Jimmy Priatman, M.Arch (UK Petra)
- ❖ Drs. Ronny H. Mustamu (LEAD & CEC/IUCN)

## **TIM PENYUNTING NASKAH**

- ❖ Ir. Daniel Rohi, M.Eng.Sc
- ❖ drh. Wahyu Astjarjo Rini, M.A



## DAFTAR ISI

Cover	i
KATA PENGANTAR	iii
Susunan Panitia	iv
Susunan Tim Reviewer & Editor	v
DAFTAR ISI	vi
<b>MAKALAH UTAMA :</b>	
1. Penyediaan Energi Nasional secara Berkelanjutan dalam Menyikapi Perubahan Iklim, Atmonobudi Soebagio (UKI Jakarta)...	1-1
2. Pengembangan Kehidupan Masyarakat Berbasis Kehidupan yang Berkelanjutan (Sustainable Living), Laurentius Dyson P. (UK Petra) .....	1-9
3. Esensi Dan Konsep Sustainable Building Pada Bangunan Perumahan, Ir. Jimmy Priatman, M.Arch, LEED GA (UK Petra).....	1-11
4. Dampak Industri dan Pembangunan Terhadap Lingkungan : Konsep dan Strategi Pengendalian Pencemaran Lingkungan Berbasis Teknologi, Rachmat Boedisantoso (ITS) .....	1-19
<b>MAKALAH BIDANG EKONOMI :</b>	
1. Perlakuan Akuntansi Untuk Perdagangan Emisi, Arja Sadjarto (UK Petra) .....	A-1
2. Peran Pemerintah, Industri Otomotif, Dan Masyarakat Dalam Meminimalisasi Tingkat Pencemaran Udara, Michael Adiwijaya (UK Petra) .....	A-9
3. Menjadi Kampus yang Peduli Lingkungan : Strategi Implementasi Kepedulian Lingkungan di dalam Institusi Pendidikan Tinggi, Ronny H. Mustamu (UK Petra) .....	A-16
4. Crude Palm Oil (CPO) & Deforestasi Hutan : Bagaimana Tekanan LSM Greenpeace Mempengaruhi Pemutusan Kontrak Terhadap Produsen CPO Indonesia, Leonid Julivan Rumambi (UK Petra) .....	A-20
<b>MAKALAH BIDANG HUMANIORA :</b>	
1. Pemanfaatan Tulang Anak Daun Tumbuhan Kelapa (lidi) Sebagai Material Alternatif Produk Kerajinan Yang Berkelanjutan, Meirina Triharini, S.Ds, (ITB) .....	B-1
2. Membangun Kecerdasan ekologis dalam Menghadapi Perubahan Iklim, Wahyu Astjarjo Rini (UK Petra) .....	B-9
<b>MAKALAH BIDANG TEKNIK :</b>	
1. Dampak Pengembangan Teknologi Biogas Terhadap Penghematan Belanja Energi Rumah Tangga Dan Lingkungan, Cecep Firmansyah, (UNPAD).....	C-1
2. Pembangunan Berkelanjutan, Material Beton Ramah Lingkungan Dan Edukasi Mahasiswa, Dr. Djawantoro Hardjito, (UK Petra).....	C-6
3. Pemberdayaan Multifungsi Peremouan Dalam Mengantisipasi Pemanasan Global, Yatnanta Padma Devia, (UBRAW).....	C-12

4. Clean Development Mechanism (CDM) Dan Kaitannya Bagi Pengelolaan Energi Dan Lingkungan Hidup Dalam Konteks Perubahan Iklim Di Indonesia, Yusak Tanoto, (UK Petra)..... C-22
5. Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Sebagai Upaya Mitigasi Pemanasan Global di Indonesia, Daniel Rohi (UK Petra) ..... C-34



## PERAN PEMERINTAH, INDUSTRI OTOMOTIF, DAN MASYARAKAT DALAM MEMINIMALISASI TINGKAT PENCEMARAN UDARA

**Michael Adiwijaya**

Staf Pengajar, Fakultas Ekonomi Universitas Kristen Petra

**ABSTRACT-***The air pollution in Indonesia has significantly increased and even Jakarta as the capital of Indonesia is nominated on the third worst polluted city in the world. It needs the commitment of the Government, the Automotive Industry, and the Society to work together to fight against this condition. The Government shall monitor the implementation of the established regulations related to the air pollution and create the efficient, safety and comfort public transportation while the automotive industry shall produce the green vehicle that is environmentally friendly, and the society shall verify its vehicle to confirm the minimum standard of waste emission. Finally those parties shall commit to support the green program by planting trees as part of the actions against the air pollution.*

**Key Words:**

*Air Pollution, Government, Automotive Industry, Society*

### PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, beberapa negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia, telah mengalami isu kualitas lingkungan hidup yang sampai saat ini selalu menjadi suatu permasalahan nasional yang perlu dicari jalan pemecahannya. Negara Indonesia telah mengalami krisis udara bersih, yang mana banyak ditemukannya pencemaran udara di kota-kota besar yang ada di Indonesia. Dampak pencemaran udara terhadap kesehatan dan kesejahteraan manusia serta ekosistem telah menimbulkan kerugian ekonomi yang sangat besar (Apriyandi, 2009).

Hasil riset studi dari Bank Dunia menyatakan bahwa kerugian ekonomi yang disebabkan polusi udara di Jakarta sebesar Rp500 milyar yang diperhitungkan dari 1.200 kematian prematur, 32 juta masalah pernapasan, dan 464 kasus asma. Selain itu,

pencemaran udara berhubungan erat dengan penurunan kualitas produk yaitu : produk pertanian, peternakan dan perikanan sehingga daya saing untuk keperluan ekspor di pasar internasional menjadi menurun. Pencemaran udara juga mengakibatkan kualitas kesehatan penduduk yang tinggal di daerah lingkungan yang tercemar akan menjadi buruk dan berdampak pada menurunnya daya kreativitas penduduk (World Bank Report, 1994).

Definisi dari pencemaran udara menurut UU RI No. 23 Tahun 1997 Pasal 1 Ayat 3, yaitu polusi atau pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain kedalam lingkungan dan atau berubahnya tatanan lingkungan dari kegiatan proses alam, sehingga kualitas turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi secara optimal. Pencemaran udara terjadi apabila mengandung satu macam atau lebih bahan pencemar diperoleh dari hasil proses kimiawi seperti gas-gas CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, gas dengan konsentrasi tinggi atau kondisi fisik seperti suhu yang sangat tinggi bagi ukuran manusia, hewan dan tumbuh-tumbuhan. Adanya gas-gas tersebut dan partikulat-partikulat dengan konsentrasi melewati ambang batas, maka udara di daerah tersebut dinyatakan sudah tercemar. Dengan menggunakan parameter konsentrasi zat pencemar dan waktu lamanya kontak antara bahan pencemar atau polutan dengan lingkungan (udara), WHO menetapkan empat tingkatan pencemaran sebagai berikut:

- Pencemaran tingkat pertama  
Pencemaran yang tidak menimbulkan kerugian bagi manusia.
- Pencemaran tingkat kedua  
Pencemaran yang mulai menimbulkan kerugian bagi manusia seperti terjadinya iritasi pada indra kita.
- Pencemaran tingkat ketiga



Pencemaran yang sudah dapat bereaksi pada faal tubuh dan menyebabkan terjadinya penyakit yang kronis.

- Pencemaran tingkat keempat  
Pencemaran yang telah menimbulkan sakit akut dan kematian bagi manusia maupun hewan dan tumbuh-tumbuhan

Sumber pencemaran udara yang utama adalah berasal dari transportasi khususnya kendaraan bermotor, yang menggunakan bahan bakar yang mengandung zat pencemar, mengungkapkan bahwa 60% dari pencemar tersebut terdiri dari karbon monoksida dan 15 % dari hidrokarbon. Selain kendaraan bermotor, kegiatan industri juga merupakan salah satu sumber pencemaran udara, dimana bahan bakar yang digunakan

industri dan kendaraan bermotor berupa bensin, bertimbal dan solar dengan kandungan belerang tinggi yang menyebabkan pembakaran dalam mesin tidak sempurna (Fardiaz, 1992). Kendaraan bermotor menyumbang hampir 100% timbal, 13%-44% SPM, 71%-89% hidrokarbon, 34%-73% nitrogen, dan hampir seluruh karbon monoksida ke udara Jakarta. Hasil pembakaran tersebut berupa polutan yaitu CO, HC, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan partikulat yang dapat menurunkan kualitas udara (Walhi Report, 2004).

Dampak yang sangat berbahaya dan sangat merugikan dari pencemaran udara yang ditimbulkan akibat dari kendaraan bermotor baik terhadap kesehatan masyarakat maupun terhadap pelestarian lingkungan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini (Hidayat, 2008).

No.	Parameter pencemar	Dihasilkan oleh Bahan Bakar	Dampak Terhadap Kesehatan dan Lingkungan
1.	Karbon Monoksida (CO)	- Bensin/Premix - BBM 2 Tak - Gas	- Menurunkan kapasitas darah untuk membawa oksigen - Melemahkan kemampuan berpikir - Memperberat penyakit jantung dan pernapasan - Menyebabkan sakit kepala (pusing)
2.	Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )	- Bensin/Premix - BBM 2 Tak - Gas	- Mempengaruhi iklim dunia - Melalui green house effect
3.	Nitrogen Dioksida (NO <sub>2</sub> )	- Bensin/Premix - Solar - BBM 2 Tak	- Memperberat penyakit jantung dan pernapasan - Iritasi paru-paru - Menyebabkan hujan asam - Menghambat pertumbuhan - Menurunkan visualitas atmosfer
4.	Hidrokarbon (HC)	- Bensin/Premix - Solar - BBM 2 Tak	- Melalui sistem pernapasan, beberapa senyawa hidrokarbon dapat menyebabkan kanker
5.	Partikel debu, jelaga, asap	- BBM 2 Tak - Solar	- Menyebabkan kanker - Memperberat penyakit jantung dan pernapasan - Mengganggu fotosintesa tanaman - Menurunkan visualitas atmosfer

**Tabel 1. Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan**

Proses pembakaran bahan bakar minyak pada kendaraan bermotor selain memberikan dampak yang luar biasa buruknya baik terhadap kesehatan masyarakat dan kelestarian lingkungan juga memberikan dampak lain yaitu pemborosan anggaran belanja negara dan juga pemborosan energi. Konsumsi bahan bakar minyak di Indonesia untuk tahun 2010 diperkirakan mencapai 40 juta kiloliter dengan beban subsidi yang harus ditanggung pemerintah sebesar Rp 98 Triliun. Kondisi ini semakin buruk dimana 60% kebutuhan akan

bahan bakar minyak Indonesia mengandalkan produk impor sehingga Indonesia sangat tergantung dengan negara - negara pengekspor minyak di dunia. (Gera, 2010)

Menyadari bahwa asap kendaraan bermotor selaku kontributor terbesar dalam pencemaran udara di Indonesia maka diperlukan respon dan aksi nyata dari tiga pilar utama yang sangat berperan di dalam mengurangi polusi udara dari kendaraan bermotor yaitu peran dari pemerintah selaku pihak regulator, peran industri otomotif selaku



produsen produk otomotif, dan pihak masyarakat selaku konsumen pemakai produk otomotif untuk secara bersama-sama menjalankan perannya di dalam upaya minimalisasi tingkat pencemaran udara tersebut.

## PEMBAHASAN ATAS PERMASALAHAN POLUSI UDARA

Menyadari akan bahaya yang ditimbulkan oleh polusi udara terhadap kesehatan masyarakat maka diperlukan adanya suatu tindakan nyata dari setiap pihak-pihak yang berhubungan dan berkaitan langsung dengan terciptanya kondisi polusi udara tersebut. Ada tiga pihak utama yang dapat memberikan kontribusi secara langsung yaitu pihak pemerintah, pihak industri otomotif, dan pihak masyarakat. Pihak pemerintah berfungsi sebagai pihak *regulator* yang menciptakan berbagai macam kebijakan dan peraturan untuk mencegah, mengurangi, dan mengatasi kondisi polusi udara. Pihak selanjutnya adalah pihak industri otomotif yang berfungsi sebagai produsen dari kendaraan bermotor. Sedangkan pihak masyarakat berfungsi sebagai konsumen pengguna kendaraan bermotor.

Apabila ketiga pihak tersebut secara bersama-sama menyadari akan bahaya dari polusi udara serta menyadari pentingnya peran dan kontribusi yang dapat dilakukan untuk mencegah, mengurangi, dan mengatasi permasalahan tersebut maka niscaya akan memberikan efek yang sangat besar bagi pengendalian masalah polusi udara di Indonesia. Pembahasan peran dan fungsi beserta dengan contoh riil yang dapat diimplementasikan baik oleh pihak pemerintah, pihak industri otomotif, dan pihak masyarakat dijelaskan secara terpisah sebagai berikut:

### 1. Peranan Pemerintah

Pemerintah yang berperan atau berfungsi sebagai *regulator* yaitu sebagai pihak yang memiliki kewenangan di dalam menciptakan dan mengimplementasikan kebijakan serta peraturan yang berkaitan dengan upaya penanggulangan pencemaran udara. Beberapa contoh Peraturan Pemerintah yang merupakan kinerja lintas departemen dan berkaitan dengan pengendalian polusi udara antara lain sebagai berikut:

- Peraturan pemerintah No 41/1999 tentang pengendalian pencemaran udara pasal 31 menyatakan, penanggulangan pencemaran udara sumber bergerak meliputi

pengawasan ambang batas emisi gas buang, pemeriksaan emisi gas buang untuk kendaraan tipe lama dan baru, pemantauan mutu udara ambient di jalan raya.

- Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara yang pada pasal 8 dan 9 memberikan wewenang kepada pucuk pimpinan daerah dan kepala instansi untuk memburu emisi gas buang kendaraan.  
Dari adanya aturan tersebut maka setiap pemerintah daerah dapat menerbitkan aturan untuk mengendalikan batas emisi gas buang kendaraan dan sekaligus mengurangi tingkat emisi gas buang kendaraan di daerahnya. Beberapa contoh Peraturan Daerah (Perda) yang ada seperti: Keputusan Gubernur Propinsi DKI Jakarta Nomor 95 Tahun 2000 Tentang Pemeriksaan Emisi Dan Perawatan Mobil Penumpang Pribadi di Propinsi DKI Jakarta.
- Keringanan pajak kendaraan bermotor yang menggunakan bahan bakar gas berupa PBBKB (Pajak Bahan Bakar Kendaraan Bermotor). Ref. PERPU. No.21 tahun 1997, PP No.5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional, Inpres No.1 tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan Bahan Bakar Nabati. Adanya beberapa peraturan dan instruksi pemerintah tersebut akan mendorong penggunaan bahan bakar alternatif selain dari BBM yang selama ini mendominasi pada kendaraan bermotor.
- Peraturan pemerintah yang mewajibkan kepada Agen Tunggal Pemegang Merk (ATPM) untuk memasang Catalytic Converter pada setiap kendaraan baru yang sudah diproduksi. Dimana Catalytic Converter ini berfungsi untuk menyaring berbagai racun yang diakibatkan dari hasil pembakaran ( $CO, HC, NOX$  dan timbal) yg ditimbulkan karena kondisi mesin yang tidak sempurna bisa dari pengapian, tek. kompresi dan kebocoran air atau oli dari saluran dalam mesin.

Masih banyak lagi kebijakan dan peraturan yang telah diterbitkan oleh pemerintah berkaitan dengan pengendalian polusi udara dimana pemerintah telah menentukan pengelola pengawasan dan penanggungjawab pengendalian pencemaran udara serta dampaknya pada berbagai lintas departemen, yaitu: (Apriyandi, 2009)

- Kementerian Negara Lingkungan Hidup bertanggungjawab terhadap regulasi emisi



dan pemantauan dampak lingkungan yang terjadi.

- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral bertanggungjawab terhadap pengawasan dan pengendali mutu bahan bakar.
- Departemen Perindustrian bertanggungjawab mengawasi produk komponen kendaraan yang ramah lingkungan dan mengawasi dan sertifikasi bengkel dalam rangka meningkatkan kualitas udara di perkotaan.
- Departemen Perhubungan bertanggungjawab pengujian tipe untuk kendaraan bermotor produksi baru termasuk uji emisi gas buang dan pengadaan dan pemasangan converter kit.
- Pemerintah Daerah bertanggungjawab terhadap pengujian kendaraan bermotor yang sedang berjalan.

Meskipun demikian yang menjadi permasalahan adalah seringkali peraturan yang ada hanya berfungsi diatas kertas dalam artian lemah dalam implementasi di lapangan. Peraturan dan kebijakan hanya menjadi pelengkap administrasi saja dan tidak menjadi "senjata" bagi aparat pemerintah terkait untuk mengintervensi situasi dan kondisi pencemaran udara yang sedang terjadi di Indonesia. Selain itu yang perlu juga terus digalakkan adalah program pemerintah yang berkaitan dengan penanaman pohon dan pembuatan taman kota di setiap kota yang ada di Indonesia serta menjalankan peraturan akan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di setiap instansi publik dan swasta untuk dapat meningkatkan penghijauan yang berujung pada pengurangan polusi udara.

Selain dari sisi peraturan pemerintah maka ada hal lain yang masih menjadi pekerjaan rumah bagi pemerintah dalam upaya untuk mengurangi polusi udara adalah membangun sistem transportasi masal atau yang dikenal dengan istilah MRT (*Mass Rapid Transit*). Di Eropa setiap kota yang memiliki populasi penduduk diatas 1 juta jiwa wajib memiliki model transportasi ini untuk mendukung mobilitas dari masyarakat, mendukung roda perekonomian, menghindari kemacetan serta juga untuk mengurangi polusi udara dari berkurangnya kendaraan bermotor di jalan raya (Wright & Fjellstrom, 2002).

Ada berbagai jenis MRT yaitu:

- *Heavy Rail Transit*

Sejenis kereta api listrik yang mampu mengangkut penumpang dalam jumlah yang sangat banyak, biasanya memiliki rute jalan utama eksklusif tanpa persimpangan serta bangunan terminal yang besar.

- *Light Rail Transit*

Jenis yang sama dengan heavy rail transit tetapi dengan kapasitas angkutan penumpang dengan jumlah yang lebih sedikit, memiliki jalur khusus bisa pada lahan bertingkat, struktur menggantung, subway dan dapat menaikkan dan menurunkan penumpang pada lintasan.

- *Metro*

Jenis gabungan untuk heavy rail transit dengan subway yang merupakan jenis MRT yang membutuhkan investasi paling mahal.

- *Kereta Komuter*

Kereta api yang mengangkut penumpang dari daerah pusat kota ke daerah pinggiran dan demikian pula sebaliknya.

- *Bus Rapid Transit*

Bus yang memiliki jalur khusus dengan teknologi transportasi yang moderen dengan stasiun perhentian tersendiri.

Dari berbagai jenis MRT ini yang telah dijalankan oleh pemerintah pusat dengan biaya dari APBD DKI Jakarta adalah jenis *Bus Rapid Transit* atau *Bus Trans Jakarta* atau *Busway* di Jakarta yang menyisakan banyaknya permasalahan mulai dari kecelakaan sampai dengan tetap terjadinya kemacetan di wilayah Jakarta. Saat ini pemerintah khususnya untuk kota Jakarta sedang merencanakan untuk membangun MRT jenis *Light Rail Transit* tahap I yang dijadwalkan akan dibangun pada akhir 2011 atau awal 2012.

Upaya pemerintah ini perlu diapresiasi meskipun terkesan terlambat tetapi apabila terealisasi dapat mengurangi polusi udara di kota Jakarta yang berdasarkan riset dari badan kesehatan dunia WHO mendapatkan ranking ketiga terburuk di dunia dalam hal kebersihan dan kebersihan udara (Noorastuti & Al-Yamani, 2009). Sebaiknya upaya pemerintah ini juga diimplementasikan di kota-kota besar lain di Indonesia yang memiliki jumlah populasi diatas 1 juta jiwa dan sudah mulai mengikuti jejak Jakarta dalam hal kemacetan dan polusi udara seperti kota Surabaya, Bandung, Bogor, dsb.

## 2. Peranan Industri Otomotif



Pilar kedua setelah pemerintah yaitu industri otomotif yang memproduksi dan memasarkan produk – produk kendaraan bermotor di Indonesia. Industri otomotif tidak bisa hanya berusaha untuk memproduksi dan menjual produk otomotif sebanyak mungkin tanpa memperhatikan efek yang ditimbulkan dari produk tersebut terhadap tingkat pencemaran udara. Perusahaan dapat menerapkan konsep *societal marketing* yaitu aktivitas pemasaran yang tidak hanya fokus pada penciptaan profit semata tetapi juga memperhatikan kesejahteraan dari stakeholder perusahaan serta memperhatikan kelestarian lingkungan (Kotler, 2004). Inovasi dan teknologi adalah salah satu contoh implementasi dari konsep *societal marketing* yaitu industri otomotif menghasilkan produk otomotif yang ramah lingkungan atau yang dikenal dengan "green vehicle".

Konsep "green vehicle" adalah kendaraan yang memiliki efek yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan kendaraan konvensional yang menggunakan mesin dengan bahan bakar minyak. Secara garis besar ada tiga tipe utama dari kendaraan ramah lingkungan yaitu:

- *Electric and fuel cell-powered vehicle*

Jenis kendaraan yang menggunakan satu atau lebih motor listrik untuk menggerakkan kendaraan atau dengan menggunakan baterai yang bisa disimpan dan diisi ulang dengan cara mengkoneksikan pada sumber elektrik. Kereta listrik, motor listrik, mobil listrik, skateboard listrik, dsb adalah beberapa contoh dari *electric vehicle*. Sedangkan untuk *fuel cell powered vehicle* lebih didominasi untuk mobil personal ataupun keluarga sekalipun juga dapat digunakan pada kendaraan niaga ataupun jenis kendaraan lainnya.

- *Hybrid electric vehicles*

Jenis kendaraan yang menggunakan dua atau lebih sumber tenaga untuk menggerakkan kendaraan yang pada umumnya satu menggunakan mesin seperti biasa dan sisanya menggunakan tenaga baterai. Ada dua sistem yang digunakan yaitu *parallel hybrid* dan *series hybrid*. Pada tipe *parallel* maka baik tenaga mesin dengan bbm dan tenaga baterai dari listrik secara bersamaan menggerakkan

kendaraan sedangkan pada tipe *series*, tenaga mesin dengan konsumsi bbm mengisi baterai untuk menghasilkan listrik yang dapat menggerakkan kendaraan.

- *Improving conventional cars*

Melakukan improvisasi kinerja mesin yaitu dengan menggunakan bahan bakar alternatif seperti gas, ethanol, biofuel, bahan bakar nabati, dsb disamping penggunaan bahan bakar minyak untuk menggerakkan kendaraan.

Industri otomotif di Indonesia sudah mulai menerapkan teknologi *hybrid electric vehicles* yaitu dengan mengimpor produk – produk otomotif dari luar untuk dipasarkan di Indonesia. Menurut Rachmad Basuki selaku Chief Corporate PT Toyota Astra Motor, salah satu produsen mobil terbesar di Indonesia, bahwa teknologi hybrid merupakan solusi terbaik untuk konsep *green car* di Indonesia. Untuk melaksanakan hal tersebut terdapat banyak kendala seperti bagaimana mendorong penciptaan pasar *green car*, kebijakan pemerintah yang juga mendukung pasar *green car*, infrastruktur pendukungnya seperti kualitas bahan bakar, jalan, dan sebagainya (Sirait, 2010).

Hal ini juga ditegaskan kembali oleh pernyataan dari Panggah Susanto, Direktur Industri Alat Transportasi Darat dan ke Dirgantaraan Departemen Perindustrian, terdapat kendala yang harus dihadapi oleh produsen otomotif pada saat hendak mengembangkan teknologi hybrid dengan harga yang murah dan terjangkau yaitu minimnya infrastruktur dan kualitas bahan bakar yang kurang baik. Apabila dari pihak industri otomotif sudah siap untuk menjalankan konsep kendaraan ramah lingkungan maka tinggal menunggu kesiapan dan kemampuan dari masyarakat selaku pengguna akhir serta dukungan dari pemerintah untuk mensukseskan program tersebut sehingga dapat mendukung program pengurangan pencemaran udara di Indonesia.

Upaya lain yang dapat dilakukan oleh industri otomotif adalah dengan melakukan program peduli lingkungan misalnya ikut serta dalam program penanaman pohon untuk dapat menyerap CO<sub>2</sub> di udara, mendukung program – program lingkungan yang dijalankan baik oleh pemerintah dan organisasi non pemerintah seperti lembaga swadaya masyarakat yang peduli akan pelestarian lingkungan.



### 3. Peranan Masyarakat

Pilar ketiga yang diharapkan berperan serta dalam mengurangi polusi udara adalah peran dari masyarakat selaku pengguna kendaraan bermotor baik mobil dan motor yang berkontribusi sangat dominan terhadap pencemaran udara. Dewasa ini pihak sektor riil khususnya dealer mobil dan motor sangat aktif dan gencar di dalam memasarkan produk otomotif yang didukung oleh lembaga pembiayaan sehingga masyarakat selaku konsumen dapat dengan mudah memiliki produk otomotif.

Contoh sederhana adalah hanya dengan uang muka sebesar Rp 300.000,- sd Rp 500.000,- maka konsumen dapat membawa pulang dan menggunakan sepeda motor, hal ini juga ditambah dengan cicilan yang terjangkau sehingga merubah kebiasaan dari masyarakat ekonomi menengah kebawah beralih dari menggunakan transportasi umum menjadi menggunakan transportasi pribadi yaitu sepeda motor karena lebih cepat, lebih praktis, lebih nyaman, dan lebih aman dibandingkan dengan naik kendaraan umum.

Sedangkan di sisi lain uang muka untuk pembelian mobil semakin ringan dan dipermudah dengan berbagai kemudahan cicilan dan pembayaran serta banjir bonus hadiah langsung pada saat pembelian. Hal ini membuat masyarakat ekonomi menengah ke atas dapat memiliki tidak hanya satu mobil saja tetapi lebih dari satu mobil untuk digunakan oleh anggota keluarga yang lainnya.

Fenomena ini di satu sisi memberikan efek positif bagi perekonomian yaitu terjadi peningkatan penjualan produk otomotif yang menimbulkan *multiplier effects* yang positif dalam alur supply chain industri tetapi disisi lain juga menimbulkan efek negatif bagi lingkungan berupa polusi udara, bagi kesehatan masyarakat akibat polusi udara, dan juga efek perekonomian karena timbulnya kemacetan di hampir semua kota besar yang ada di Indonesia. Pemerintah dalam hal ini turut berkontribusi atas terjadinya fenomena tingginya kendaraan bermotor di Indonesia karena tidak adanya sistem manajemen transportasi yang baik seperti jumlah angkutan umum dan kualitas dari angkutan umum yang disediakan oleh pemerintah yang membuat masyarakat memilih transportasi pribadi dibandingkan dengan menggunakan transportasi umum.

Pemerintah telah melakukan berbagai upaya seperti yang telah dibahas sebelumnya di dalam menanggulangi dampak dari tingginya kendaraan bermotor yang berujung pada polusi

udara yang tinggi. Maka salahnya peran dari masyarakat juga untuk turut mendukung upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah dalam industri otomotif untuk bersama-sama dalam mengurangi tingkat polusi udara dan beberapa upaya yang dapat dilakukan oleh masyarakat seperti berikut:

- Melakukan uji emisi gas buang kendaraan pribadi  
Banyak masyarakat yang masih memaksakan menggunakan mobil yang sebenarnya sudah tidak layak digunakan dan menghasilkan emisi gas buang kendaraan yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Hal ini dapat dipahami karena kondisi ekonomi masyarakat yang belum pulih dan juga belum terbukanya akses yang luas bagi masyarakat yang ingin melakukan uji emisi gas buang misalnya lokasi dimana tempat melakukan uji emisi gas buang, edukasi mengenai pentingnya melakukan uji emisi gas buang, dan Merupakan tanggung jawab pemerintah untuk melakukan edukasi dan sosialisasi tentang hal tersebut serta menyediakan akses yang luas terhadap masyarakat untuk secara sadar melakukan uji emisi gas buang kendaraannya.
- Mengurangi penggunaan kendaraan bermotor  
Masyarakat dapat mengurangi frekuensi penggunaan kendaraan bermotor sehingga dapat mengurangi volume kendaraan yang lalu lalang di jalan. Misalnya mengusahakan untuk pergi secara bersama dengan anggota keluarga yang lain atau rekan dalam satu mobil sehingga selain menghemat BBM juga dapat menghemat biaya dan menambah keakraban antara anggota keluarga dan rekan, menggunakan sepeda angin atau berjalan kaki untuk rute yang dekat.
- Menanam pohon atau tanaman di sekitar rumah  
Apabila setiap masyarakat komitmen untuk satu orang menanam satu pohon atau satu tanaman maka bisa dipastikan lingkungan sekitar menjadi asri dan memberikan manfaat bagi pengolahan karbondioksida menjadi oksigen yang dilakukan oleh pohon dan tanaman.

tersebut sehingga dapat turut mengurangi polusi udara.

Tidak membakar sampah

Sekalipun asap pembakaran sampah bukan sumber terbesar dari pencemaran udara tetapi tetap saja memberikan pengaruh terhadap kesehatan masyarakat sekitar lokasi pembakaran. Sehingga dibutuhkan kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempat pembuangan yang ada, bisa dibayangkan apabila setiap rumah tangga di Indonesia membakar sampah limbah rumah tangganya maka akan terjadi peningkatan polusi udara yang signifikan.

### KESIMPULAN

Dari uraian penjelasan, argumentasi, serta contoh dan fakta di lapangan yang telah dipaparkan pada bagian pembahasan baik peran pemerintah, peran industri otomotif, dan peran masyarakat dalam artikel ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pencemaran udara di Indonesia sudah ada di ambang yang mengkhawatirkan, untuk itu diperlukan tindakan pemulihan atas kondisi yang sudah terjadi dan tindakan pencegahan untuk mengantisipasi peningkatan dari polusi udara yang sudah ada
2. Diperlukan kerjasama dan sinergi antara tiga pilar utama yaitu pemerintah, industri otomotif, dan masyarakat di dalam mengatasi problem polusi udara di Indonesia. Pemerintah tidak dapat berperan aktif tanpa adanya dukungan dari pihak industri dan pihak masyarakat.
3. Perlu adanya pengawasan yang ketat di dalam implementasi dari setiap peraturan dan kebijakan yang sudah ditetapkan oleh pemerintah sehingga peraturan tersebut tidak hanya menjadi wacana dan topik yang hangat untuk dibahas dalam sesi seminar atau konferensi saja tetapi untuk dipraktikkan dalam kehidupan sehari-hari. Pengawasan dapat dilakukan oleh pejabat terkait, organisasi swadaya

masyarakat, serta dari pihak masyarakat secara langsung.

4. Pencemaran udara dapat diatasi apabila setiap komponen dari bangsa Indonesia mau berkomitmen secara bersama-sama di dalam mencegah terjadinya polusi udara dan mengatasi kondisi polusi udara yang ada melalui perannya masing-masing tanpa memperhatikan besar dan kecilnya peran yang dilakukan karena tindakan atau peran yang kecil sekalipun akan menjadi signifikan apabila dilakukan secara konsisten dan secara kumulatif.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Apriyandi, R. 2009. "Dampak Pencemaran Udara di Indonesia"
2. (<http://www.lintasberita.com>)
3. Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah. *Pengertian Pencemaran Udara & Pengendalian Pencemaran Udara*, Jakarta, 21 - 09 - 2006.
4. Fardiaz. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Kanisius. Yogyakarta.
5. Gera, Iris (2010) Konsumsi BBM Bersubsidi Meningkat, Pemerintah Khawatir (<http://www1.voanews.com/>)
6. Hidayat, Ari. 2008, "Sumber Pencemaran Udara"
7. (<http://arhidayat.staff.uii.ac.id/2008/08/08/sumber-pencemaran-udara/>)
8. Kotler, Philip. (1994). *Marketing Management*, 11<sup>th</sup> edition, International Edition, Prentice Hall, New Jersey
9. Noorastuti, P. T & Al-Yamani, Z. (2009). *Polusi Jadikan Jakarta Kota Terjorok*.
10. (<http://www.vivanews.com>)
11. Sirait, A. B (2010). Rumitnya merealisasikan 'green car' di Indonesia
12. <http://www.waspada.co.id/>
13. Walhi Report, 2004
14. World Bank Report 1994
15. Wright, L dan Fjellstrom, K. (2002). *Opsi Angkutan Massal*. Institut for Transportation and Development Policy dan GTZ: Roldorf, Jerman.